

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-164727

(43)Date of publication of application : 07.06.2002

(51)Int.Cl.

H01Q 1/38  
H01Q 1/00  
H01Q 1/24  
H01Q 1/36  
H01Q 11/08

(21)Application number : 2000-357293

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 24.11.2000

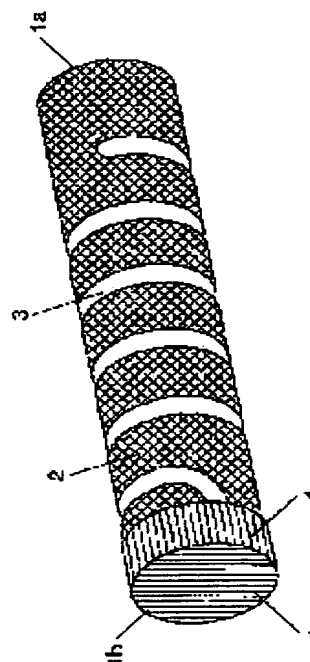
(72)Inventor : SHIIBA KENGO  
SASAKI KATSUMI  
ISOZAKI KENZO  
SAKIDA HIROMI  
TATE SUMIO

## (54) CHIP ANTENNA

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a chip antenna capable of improving at least one of productivity, adjustability, and mountability.

**SOLUTION:** This chip antenna is provided with a pedestal 1 and a conductive film 2 spirally formed on the side face interposed between both edge faces 1a and 1b of the pedestal 1. Then, the both edge faces 1a and 1b are allowed to cross the axial center of the conductive film 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開2002-164727

( P 2 0 0 2 - 1 6 4 7 2 7 A )

(43) 公開日 平成14年 6 月 7 日 (2002. 6. 7)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード <sup>*</sup> (参考)
H01Q 1/38		H01Q 1/38	5J046
1/00		1/00	5J047
1/24		1/24	Z
1/36		1/36	
11/08		11/08	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-357293 ( P 2000 - 357293 )

(22) 出願日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 椎葉 健吾

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 佐々木 勝美

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外 2 名)

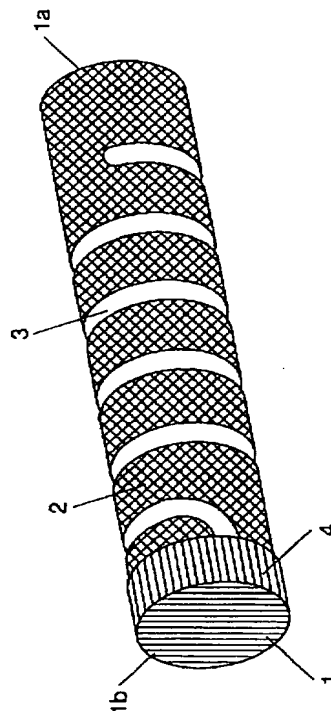
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チップアンテナ

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、生産性、調整のしやすさ、実装性の少なくとも一つを向上させることができるチップアンテナを提供することを目的とする。

【解決手段】 円柱状の基台 1 と、基台 1 の両端面 1 a, 1 b で挟まれた側面にスパイラル状に設けられた導電膜 2 とを備え、両端面 1 a, 1 b と導電膜 2 の軸心とを交差させた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】円柱状の基台と、前記基台の両端面で挟まれた側面にスパイラル状に設けられた導電膜とを備え、前記両端面と前記導電膜の軸心とが交差すること特徴とするチップアンテナ。

【請求項 2】スパイラル状に溝を設けることで、スパイラル状の導電膜を設けたことを特徴とする請求項 1 記載のチップアンテナ。

【請求項 3】端面上の少なくとも一部に導電性の膜を非配置として請求項 1 記載のチップアンテナ。

【請求項 4】基台に両端面を結ぶ貫通孔を設けたことを特徴とする請求項 1 記載のチップアンテナ。

【請求項 5】基台の両端部の少なくとも一方の端部に端子電極を設けたことを特徴とする請求項 1 記載のチップアンテナ。

【請求項 6】スパイラル状の導電膜のピッチ幅を部分的或いは全体的に異ならせたことを特徴とする請求項 1 記載のチップアンテナ。

【請求項 7】基台の直径を部分的に或いは全体的に連続的に変化させたことを特徴とする請求項 1 記載のチップアンテナ。

【請求項 8】基台に導電膜を形成した後に、レーザー加工もしくは砥石によって溝を形成したことを特徴とする請求項 2 記載のチップアンテナ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動体通信などの無線通信を行う電子機器等に好適に用いられるチップアンテナに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】ロッド型のアンテナや平面アンテナは、無線通信用のアンテナとして一般的に用いられているが、近年、チップ型のアンテナが注目されてきている。このようなチップアンテナは、携帯電話などの基板に直接実装でき、外部に大きく突出せず、装置の小型化を実現できる。

【0003】先行例としては、特開平 9-64627 号公報、特開平 9-74309 号公報等がある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら以上のような構成では、製造工程が複雑で、生産性が悪く、しかも特性の調整が非常に難しかった。更に、チップアンテナを基板上に実装する際に、その実装方向が決まっており、実装の際にその方向性に注意しなければならないので、実装性が悪かった。

【0005】本発明は、上記従来の課題を解決するもので、生産性、調整のしやすさ、実装性の少なくとも一つを向上させることができるチップアンテナを提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、円柱状の基台と、基台の両端面で挟まれた側面にスパイラル状に設けられた導電膜とを備え、両端面と導電膜の軸心とを交差させた。

## 【0007】

【発明の実施の形態】請求項 1 記載の発明は、円柱状の基台と、前記基台の両端面で挟まれた側面にスパイラル状に設けられた導電膜とを備え、前記両端面と前記導電膜の軸心とが交差すること特徴とするチップアンテナとすることで、方向性が無い実装を行うことができ、簡単な構造であるので生産性も向上する。

【0008】請求項 2 記載の発明は、スパイラル状に溝を設けることで、スパイラル状の導電膜を設けたことを特徴とする請求項 1 記載のチップアンテナとすることで、精度良くスパイラル状の溝を形成できるので、特性のばらつきを抑えることができる。

【0009】請求項 3 記載の発明は、端面上の少なくとも一部に導電性の膜を非配置として請求項 1 記載のチップアンテナとすることで、利得を向上させ、特性を向上させることができる。

【0010】請求項 4 記載の発明は、基台に両端面を結ぶ貫通孔を設けたことを特徴とする請求項 1 記載のチップアンテナとすることで、利得を向上させ、特性を向上させることができる。

【0011】請求項 5 記載の発明は、基台の両端部の少なくとも一方の端部に端子電極を設けたことを特徴とする請求項 1 記載のチップアンテナとすることで、実装強度などを向上させることができる。

【0012】請求項 6 記載の発明は、スパイラル状の導電膜のピッチ幅を部分的或いは全体的に異ならせたことを特徴とする請求項 1 記載のチップアンテナとすることで、アンテナ特性の幅を広げることができる。

【0013】請求項 7 記載の発明は、基台の直径を部分的に或いは全体的に連続的に変化させたことを特徴とする請求項 1 記載のチップアンテナとすることで、アンテナ特性の幅を広げることができる。

【0014】請求項 8 記載の発明は、基台に導電膜を形成した後に、レーザー加工もしくは砥石によって溝を形成した事を特徴とする請求項 2 記載のチップアンテナとすることで、精度良く溝を形成することができ、アンテナ特性のばらつきを小さくでき、しかも生産性が向上する。

【0015】図 1 本発明の一実施の形態におけるチップアンテナを示す斜視図である。

【0016】図 1 において、1 は円柱状の基台で、実質的にストレート構造を有している。基台 1 の構成材料としては絶縁材料が用いられ、例えば、アルミナ単体かアルミナを 80% 以上含むセラミック材料が好適に用いられる。基台 1 の他の構成材料としては、フォスフェイト、チタン酸マグネシウム系やチタン酸カルシウム系、

ジルコニア・スズ・チタン系、チタン酸バリウム系や鉛・カルシウム・チタン系などのセラミック材料や、液晶ポリマー、プラスチックなども用いることができる。

【0017】2は基台1上に設けられた導電膜で、導電膜5は金、銀、銅等の導電性金属材料の少なくとも一つから選ばれた材料をメッキ法や蒸着法、スパッタ法などの真空薄膜形成技術等を用いて構成される。導電膜5の膜厚としては1 $\mu$ m～50 $\mu$ mとなるように構成される。

【0018】(1) 具体的な導電膜2の構成としては、下記の通り数例挙げることができ、基台1上に無電界鍍金などによって、銅膜を形成し、その上に電解メッキで更に銅膜を積層し、導電膜5を形成する。

【0019】(2) 基台1上に焼成法等を用いて炭素膜やNi-Cr膜などのバッファ層を形成し、そのバッファ層の上に、鍍金法などを用いて銅膜を積層し、導電膜5を構成する。

【0020】(3) 基台1上に上記(1)(2)等で導電膜5を形成した後の、その導電膜2の上に、金、白金、パラジウム、錫のいずれか一つを含む耐食性の高い金属膜を鍍金法などで形成する。

【0021】スパイラル状の導電膜2を形成する方法としては、基台1の全面に形成された導電膜2にレーザ光線等を照射することによって導電膜2或いは導電膜2と基台1の双方にスパイラル状の溝3を形成する方法や、導電膜2に砥石等を当てて機械的に導電膜2或いは導電膜2と基台1の双方にスパイラル状の溝3を形成する方法や、レジストなどを用いた選択的エッチングによって少なくとも導電膜2にスパイラル状の溝3を形成して設ける方法などが考えられる。

【0022】なお、本実施の形態において、基台1の端面1a、1bにも導電膜を設けた。

【0023】4は基台1の端面1b上と端面1b近傍の基台1の側面の一部に設けられた端子電極で、端子電極4は半田や鉛フリー半田で構成された接合層か、Ni等で構成された耐食層の少なくとも一つを具備している。

【0024】端子電極4は実質的には導電膜2上に設けられており、しかも通信機器などの回路基板上に設けられたランドに半田や鉛フリー半田等によって、直接或いは間接的に接合される。

【0025】なお、本実施の形態では、端子電極4を設けたが、導電膜2の上に保護材として金、白金族、錫或いは金合金、白金族合金、錫合金(但し鉛合金は除く)で構成された金属膜を設けた場合には、端子電極4を不要とすることができる。すなわち、上記金、白金族、錫等で保護材を構成することで、導電膜2の半田食われや、ランドなどとの接合性が十分に確保できるからであり、しかもチップアンテナ自体に鉛を含む半田の接合層を設けなくても良いので、環境に非常に良い。

【0026】以上の様に、本実施の形態では、基台1を

円柱状とすることで、例えばスパイラル状の導電膜2を形成する際に、レーザや砥石などで、基台1を回転させて溝3を形成することで、溝3の深さを非常に高い精度で形成できるので、特性のばらつきが小さくなり、しかもスパイラル状の導電膜の軸心が端面1a、1bに沿って形成されているので、どの方向に実装しても、特性の変化がないので、方向性を無くすことができ、実装性を向上させることができる。

【0027】また、本実施の形態では、基台1の端面全面に導電膜2を設けたが、図2に示すように、基台11の端面1a、1bが外部にむき出しになるように、基台11の端面1a、1b上に導電膜12や端子電極4が全く存在しないように構成したり、あるいは、端面の一部に基台1がむき出しになるように、導電膜2もしくは端子電極4の非配設部分を設けることで、空芯コイル化することができ、高周波磁界がアンテナ部をスムーズに流れることによりアンテナのQ値が良くなりアンテナ利得が向上する。この空芯化処理部(基台1がむき出しになっている部分)の形状は、図に示す方形状以外に、円形、楕円形状、三角形状、多角形などでも良いが、その面積が基台11の端面1a、1bの少なくとも30%以上必要で、これ以下の面積では、効果が十分に現れてこないという不具合が起こる。

【0028】また、本実施の形態では、基台1の一方の端面1b側のみに端子電極4を設けたが、図3に示すように、基台1の両端面1a、1bにそれぞれに端子電極4を設けても良い。この場合、一方の端子電極4を回路基板などが構成する回路と電氣的に接続し、他方の端子電極4を回路とは隔離されたランドなどと接合することによって、回路基板上にチップアンテナが少なくとも2点で接合されることになり、チップアンテナと回路基板などとの接合力を大きくすることができる。

【0029】また、図4に示すように、端面1a、1bを結ぶ貫通孔1cを基台1に設けることで、確実な空芯構造とすることができるので、アンテナ特性を向上させることができる。なお、本実施の形態では、貫通孔1cは断面円形状としてが、断面四角形状や他の多角形状或いは楕円形状三角形上としても良い。最も好ましいのは、基台1が円柱状であるので、貫通孔1cの断面を円形とすることで、基台1の厚みをほぼどの位置でも一定とすることができるので、機械的特性の面などで有利である。なお、基台1の端面1a、1bにおける直径を1とした場合には、貫通孔1cの直径は0.2～0.8(好ましくは0.4～0.6)の割合とすることが好ましい。直径の割合が0.2以下であると、空芯構造とした効果はあまり得られず、直径の割合が0.8以上であると、基台1自体の機械的強度が十分とは言えない。

【0030】また、アンテナ特性を変化させる例としては、図5に示すように、端面1b側のスパイラル状導電膜2の幅P1と端面1a側のスパイラル状導電膜2の幅

P 2 の関係を  $P 1 > P 2$  とするが挙げられる。また、導電膜 2 の幅を例えば、端面 1 b から端面 1 a に向かうに従って次第に（連続的）に導電膜 2 の幅を小さくする構成とすることもできたり、或いは逆の構成でも良い。また、図示してはいないが、チップアンテナの中央部の導電膜 2 の幅を他の部分より小さくしたりする、すなわち、単位長さ当たりの溝の密度が中央部よりも端部の方が小さくする構成としても良い。

【0031】従って、アンテナ特性を変化させる構成としては、導電膜 2 の幅を異ならせることが一例として考えられる。

【0032】また、アンテナ特性を変化させる構成としては、図 6 に示すように、端面 1 b から端面 1 a に向かって連続的に基台 1 の直径を変化させることも考えられる。図 6 では、スパイラル状の導電膜 2 のピッチ幅は同じにした。

【0033】なお、図 6 では、端面 1 b から端面 1 a に向けて連続的に基台の直径を変化させたが、例えば、端面 1 b から中央部までほぼ基台 1 の直径を同じとし、中央部から端面 1 a までは連続的に基台 1 の直径を大きくしても良い。すなわち、基台 1 の直径を部分的に連続して変化させることで、アンテナ特性を変化させることができる。

【0034】また、図 5 と図 6 に示す構造を組み合わせることもできる。すなわち、基台 1 の直径を部分的に或いは、両端まで連続的に変化させ、しかもスパイラル状の導電膜 2 のピッチ幅を部分的にあるいは全体において変化させてもよい。

【0035】この様に、図 5 及び図 6 の構造の少なくとも一つを採用することで、所定の長さのチップアンテナにおいて幅の広いアンテナ特性を得ることができる。

【0036】次に、上述の様に構成されたチップアンテナについて、その製造方法を説明する。

【0037】先ず図 7 に示すように、円柱状の基台 1 を用意する。

【0038】次に図 8 に示すように、基台 1 上にバッファ層 2 a を形成する。バッファ層 2 a は例えば、無電界鍍金膜、炭素膜、Ni-Cr 膜などで構成される。

【0039】次に、図 9 に示すようにバッファ層 2 a 上に例えば銅或いは銅を含む金属膜を電解メッキなどで膜付けし、導電膜 2 を構成する。

【0040】次に、レーザー加工や砥石加工によって、図 10 に示すように、導電膜 2 及び基台 1 の一部をトリミングして、スパイラル状の溝 3 を形成し、スパイラル状の導電膜 2 を形成する。

【0041】次に、図 11 に示すように、導電膜 2 の全表面を実質的に覆うように、白金族又は白金族合金あるいは金、金合金、錫、錫合金（鉛合金は除く）等の耐食

性の高い金属で構成された保護材 2 b を形成する。

【0042】この時点で保護材 2 b を上記材料によって、構成することで、接合層などを有する端子電極 4 は不要であり、このまま製品は完成するが、使用される環境等によっては、図 12 に示すように、一方の端部もしくは両方の端部に端子電極 4 を鍍金法やディップ法などによって形成する。

【0043】

【発明の効果】本発明は、円柱状の基台と、基台の両端面で挟まれた側面にスパイラル状に設けられた導電膜とを備え、両端面と導電膜の軸心とを交差させたことで、方向性が無い実装を行うことができ、簡単な構造であるので生産性も向上する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態におけるチップアンテナを示す斜視図

【図 2】本発明の一実施の形態におけるチップアンテナを示す斜視図

【図 3】本発明の一実施の形態におけるチップアンテナを示す斜視図

【図 4】本発明の一実施の形態におけるチップアンテナを示す斜視図

【図 5】本発明の一実施の形態におけるチップアンテナを示す斜視図

【図 6】本発明の一実施の形態におけるチップアンテナを示す斜視図

【図 7】本発明の一実施の形態におけるチップアンテナの製造方法を示す側面図

【図 8】本発明の一実施の形態におけるチップアンテナの製造方法を示す側面図

【図 9】本発明の一実施の形態におけるチップアンテナの製造方法を示す側面図

【図 10】本発明の一実施の形態におけるチップアンテナの製造方法を示す側面図

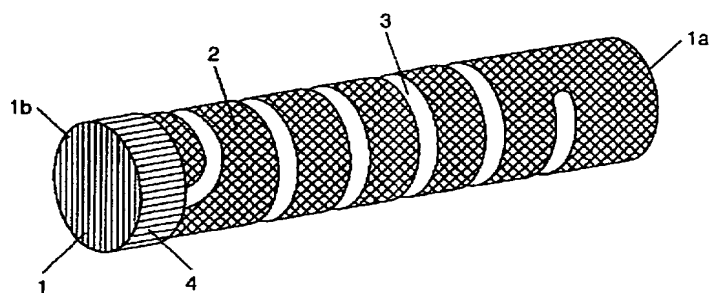
【図 11】本発明の一実施の形態におけるチップアンテナの製造方法を示す側面図

【図 12】本発明の一実施の形態におけるチップアンテナの製造方法を示す側面図

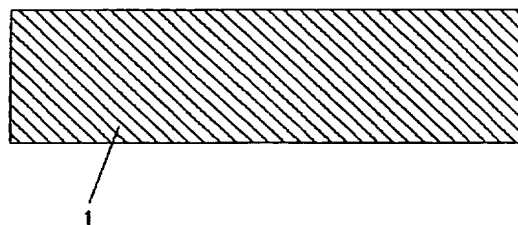
【符号の説明】

- 1 基台
- 1 a, 1 b 端面
- 1 c 貫通孔
- 2 導電膜
- 2 a バッファ層
- 2 b 保護材
- 3 溝
- 4 端子電極

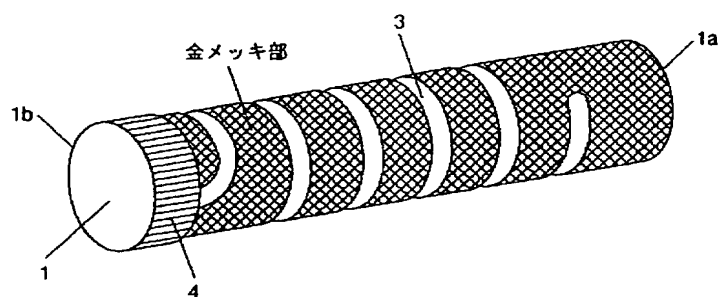
【図 1】



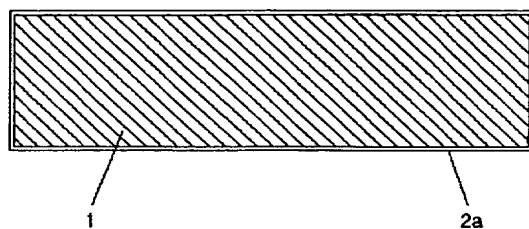
【図 7】



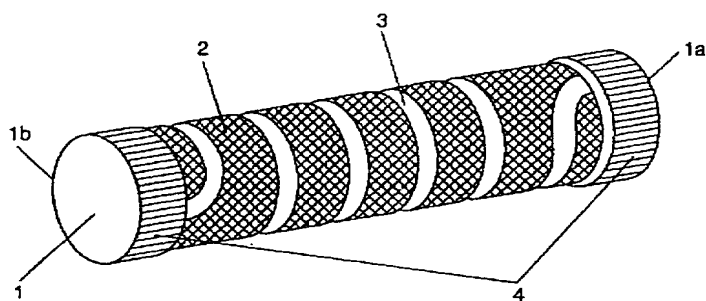
【図 2】



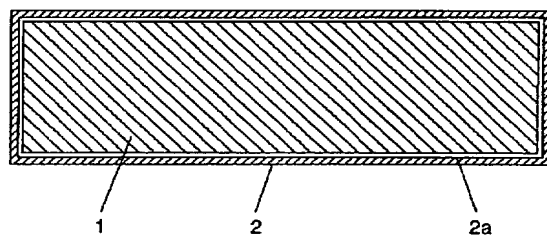
【図 8】



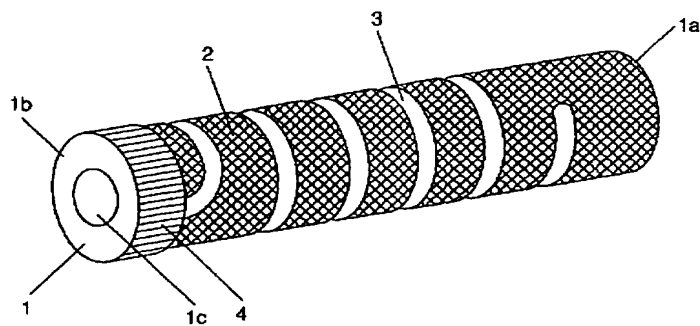
【図 3】



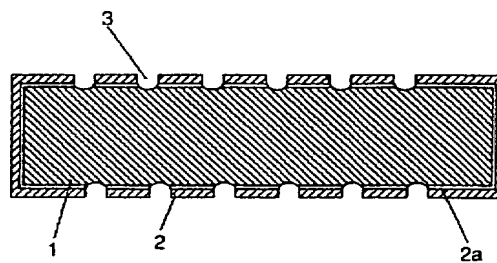
【図 9】



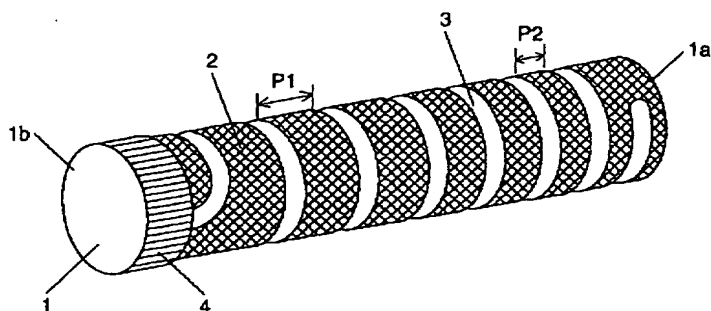
【図 4】



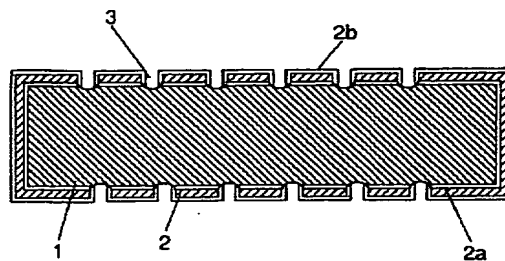
【図 10】



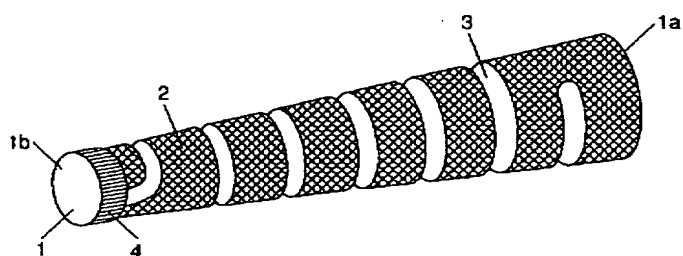
【図5】



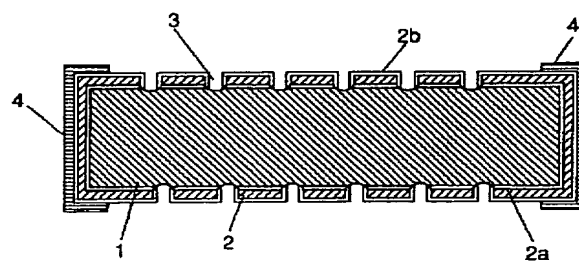
【図11】



【図6】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 磯▲崎▼ 賢蔵  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 崎田 広実  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 楯 純生  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
Fターム(参考) 5J046 AA09 AB12 PA06  
5J047 AA09 AB12 FD01